



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap

ET- för ett snabbare avelsframsteg i din besättning.

ET- for a quicker breeding progress in your cow herd.

Ida Widin och Erica Svensson



Självständigt arbete, 15 hp, Grundnivå, G2E
Lantmästare – kandidatprogram
Alnarp 2015

ET- för ett snabbare avelsframsteg i din besättning.

ET- for a quicker breeding progress in your cow herd.

Ida Widin och Erica Svensson

Handledare: Christer Bergsten, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Madeleine Magnusson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Examensarbete inom lantbruksvetenskap (Erica Svensson) och
Examensarbete inom djurbiologi (Ida Widin)

Kurs kod: EX0743 (Erica Svensson) och EX0526 (Ida Widin)

Program/utbildning: Lantmästare – kandidatprogrammet

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2015

Omslagsbild: Ida Widin

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Embryoöverföring, ET-verksamhet, avelsframsteg, embryo,



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsplanering,
trädgårds- och jordbruksvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare – kandidatprogram är en treårig utbildning som omfattar 180 högskolepoäng (hp). För att få ut en lantmästarexamen ska man skriva ett examensarbete på 15 högskolepoäng (hp) som motsvarar cirka 10 veckors heltidsstudier. Arbetet ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Ida kommer ta ut en lantmästarexamen i biologi och Erica en i lantbruksvetenskap.

Vårt arbete ” *ET- för ett snabbare avelsframsteg i din besättning* ” är ett underlag för lantbrukare och rådgivare inom mjölkproduktion som är gjort på uppdrag för VikingGenetics.

Vi vill rikta ett stort tack till VikingGenetics att vi fick förtroendet att göra detta arbete. Tack till våra externa handledare Hans Stålhammar på VikingGenetics och Reneé Båge på Växa Sverige, även tack till vår handledare Christer Bergsten och vår examinator Madeleine Magnusson.

Ett stort tack till alla lantbrukare och rådgivare som har ställt upp på frågor och intervjuer. Vi vill även tacka Anja Rätz och Kjell Carnbrand för att vi fick följa med på en spolning och inläggning ute på fält. Utan alla lantbrukare och kunniga i branschen hade detta examensarbete inte varit möjligt.

Alnarp maj 2015.

Ida Widin och Erica Svensson

Innehåll

SAMMANFATTNING	6
SUMMARY	8
1. INLEDNING	10
1.1 Bakgrund	10
1.2 Syfte	10
1.3 Avgränsning.....	11
2. LITTERATURSTUDIE	12
2.1 Vad är MOET?	13
2.2 NTM Nordic total merit.....	13
2.3 Genomiskt test.....	13
2.4 Brunster och hormoner	14
2.5 Definition av embryo	15
2.6 Syfte med ET-verksamheten i Sverige.....	15
2.7 Val av djurmaterial.....	16
2.8 Superovulation och brunstsynkronisering	16
2.9 Könssorterad sperma	17
2.10 Spolning.....	17
2.11 Inläggning av embryo.....	18
2.12 Frysning av embryon.....	18
2.13 Export och import av embryo	18
2.14 Nackdelar med ET	18
2.15 Etik	18
3. MATERIAL OCH METOD	20
3.1 Litteraturstudie	20
3.2 Praktiska delen med gårdsbesök och intervjuer.....	20
3.3 Fältdata med spolningsresultat	21
3.4 Ekonomikalkyl	21
4. RESULTAT	23
4.1 Flödesschema för spolning och inläggning av embryon	23
4.2 Formulär med frågor och svar	24
4.3 Fältdata	31

4.4 Ekonomisk kalkyl	32
5. DISKUSSION	36
5.1 Slutsats	39
6. REFERENSER	40
Bilaga 1	42
Bilaga 2	43

SAMMANFATTNING

Att Sverige behöver öka sina avelsframsteg för att kunna vara med och konkurrera på avelsmarknaden internationellt är känt inom näringen. Genom ET-verksamhet kan man öka avelsframstegen både på besättningsnivå och internationellt.

Vi har fått i uppdrag av VikingGenetics att göra en folder om ET-verksamhet som är riktad till lantbrukare och rådgivare där de enkelt skall kunna få svar på vanligt ställda frågor. I arbetet finns det bilder och en schematisk bild som tydliggör ET-processen. I den ekonomiska delen kan man tydligt se vilka kostnader och intäkter som finns för raserna Holstein respektive SRB. Vi har även sammanställt resultat av embryoinläggningarna från Danmark, Finland och Sverige för att tydliggöra att Sverige ligger långt efter inom ET-verksamhet och kan bara bli bättre. Syftet med detta arbete är att lantbrukare och rådgivare skall få en mer positiv bild av ET-verksamhet när de har läst innehållet. Vårt mål är att VikingGenetics skall kunna dela med sig av vårt arbete till lantbrukare och rådgivare.

I litteraturdelen tar vi upp de bakomliggande faktorerna som har givit ET-verksamhet framgång. Vi tar upp förberedelserna inför en spolning, t.ex. vilket djur man skall ha som donator och vilka man skall ha som mottagare. Hur en spolning går till, hur man hanterar embryon efter spolning samt vad säger det etiska perspektivet om ET-verksamhet är också delar som vi tar upp i arbetet.

Vi gjorde ett gårdsbesök där vi fick vara med spolveterinär Anja Rätz och specialistseminören Kjell Carnbrand under en spolning och inläggning av embryon. Under besöket fick vi chans att ställa frågor och vi fick många bra svar. Vi har även utformat en mindre enkät med frågor som vi använde oss av när vi kontaktade tre lantbrukare och två rådgivare via telefon. Frågorna och svaren har vi sammanställt i under "Frågor och svar". Genom kontakt med Växa Sverige fick vi siffror om embryoinläggningar från Sverige, Danmark och Finland som vi sammanställde i en tabell. Av VikingGenetics fick vi siffror angående kostnader och intäkter med ET-verksamhet. I samråd med Hans Ståhlhammar utformade vi de ekonomiska kalkylerna.

Frågorna vi ställde till rådgivarna och svaren vi fick stämde väl överens med litteraturstudien.

Ekonomikalkylen visar på vinst med spolstödet, utan spolstöd är det svårt att räkna med någon vinst i pengar men det ger ett snabbare avelsframsteg och man bör se ET-verksamhet som en långsiktig investering i sin besättning.

I Sverige är inte användningen av ET-verksamhet så vanlig och det beror delvis på att det inte finns ett lika stort intresse eller ekonomi hos de svenska lantbrukarna. Att använda sig av ET är en dyr teknik som kräver mycket arbete och framförallt engagemang från lantbrukarens sida. Risken att misslyckas är ganska stor om man inte går in helhjärtat i processen. Förberedelserna behöver planeras i god tid då donatorn och mottagarna ska brunstsynkroniseras. Man bör även välja ut 10-12 mottagare då risken är stor att flera djur kan falla bort av flera anledningar såsom dålig gulkropps kvalitet eller att djuret inte är i rätt fas i cykeln. Har man inte tillräckligt med djur finns även möjlighet att frysa embryon. Genom ET-verksamhet ökar man möjligheten att snabbare förbättra genetiska framsteg i besättningen genom att lägga in embryon i djur med sämre avelsvärden. Oftast använder man sig av kvigor som donatorer då de är lättare att få dem dräktiga än kor.

Under våren 2015 öppnas en spolningsanläggning på Örnsro Skara, där VikingGenetics kommer att ta emot kvigor för ET-spolning. VikingGenetics kommer att köpa in kvigor med höga avelsvärden för spolning på Örnsro. Genom deras anläggning blir verksamheten i Sverige större, mer kunskap kommer att finnas lättare till hands och möjligheten att köpa embryon blir större. Lantbrukare som säljer sina kvigor kommer att ha möjlighet att köpa tillbaka sina kvigor och embryon från djuret till ett subventionerat pris.

Vi tycker att vi har fått fram ett bra underlag till VikingGenetics för att ge ut till lantbrukare och rådgivare. Informationen är kortfattad och enkel att förstå.

SUMMARY

It is well known by the dairy industry that Sweden needs to increase their breeding progress to be able to compete at the international breeding market. By ET-activity it is possible to increase the breeding progress on cow, herd and internationally levels.

We got an assignment from VikingGenetics to make a folder about frequently asked questions of the subject ET. This is supposed to make it easier for farmers and advisors to get answers about common questions. In this essay there are pictures and schematics, which clarify more about the ET-process. The financial part shows clearly revenues and costs for both Swedish Holstein cows and the Swedish Red cattle. We have also compiled the results from Denmark, Finland and Sweden to make clear that Sweden is far behind in the ET-activity and only can make it better. The purpose with this work is by reading about the information farmers and advisors should respond with a more positive attitude about ET. Our goal for is that VikingGenetics wants to share and show our work for farmers and advisors.

In the literature review we describe underlying factors for what made ET successful. We are also presenting all the preparations before a flush, which animals should be prepared as donor and recipients, what happens during a flush and the handling of embryos after flushing. In this work we also have described the ethics around ET.

We visited a farm together with veterinarian Anja Rätz and pet technician Kjell Carnbrand during a day of flushing and insert of embryos. During the visit we had the opportunity to ask a lot of questions and we received a lot of good answers. We made a questionnaire and contacted three farmers and two advisors by phone calls. We compiled all the questions and the answers we got in the practicum part under questions and answers. All the numbers about embryo inserts in Sweden, Denmark and Finland we got from Växa Sweden and all numbers are included in a table. From VikingGenetics we got all the numbers concerning costs and revenues for ET. In consultation with Hans Ståhlhammar we made the economic calculations.

Through our compilation of embryo inserts between Denmark, Finland and Sweden we made the conclusion that Sweden is far behind Denmark and Finland when it comes to both inserts and that they also have better results within the whole process of ET.

The questions we asked and the answers we got agreed well with the literature study.

The economic calculation with the flush compensation makes a profit, without flush compensation it is harder to make a profit in money. But on the other hand ET will give a better breeding value and it is a long term investment for your cow herd.

In Sweden it's not very common to use ET. The lack of interest also is much influenced by the poor financial part. ET is an expensive technic and takes a lot of time, work and commitment from the farmer. The risk of failure is big if you are not 100% committed to the process. All the preparations need to be planned a long time before because of the heat synchronization of donor and recipients. During the planning of a flushing you need to consider which ones and how many that can be donors in your herd. In this stage you can make progress in the cow herd by taking the heifers/cows with lower breeding values and use them as recipients. It gives a better result to use heifers as recipients because they are easier to get pregnant.

During spring 2015 VikingGenetics opens up a flushing facility. VikingGenetics collects heifers for flushing at Öronsro Skara, which can contribute to a better ET-activity in Sweden, easier to buy embryos and also more knowledge about ET. Farmers who sell their heifers also have the opportunity to buy the heifers back and also embryos to a subsidized price.

We think we have got a good basis for VikingGenetics to inform farmers and advisors. All the information is concise and easy to understand.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Bakgrunden till detta examensarbete är att VikingGenetics vill öka Embryo Transfer (ET) verksamheten i Sverige. Man bedömer att marknaden nu är mogen eftersom de genomiska testerna slagit igenom och gjort avelsframstegen snabbare och säkrare. Genom genomisk selektion kan man på ett bättre sätt utnyttja både han- och hondjur. ET-verksamhet bedriver man för att få snabbare genetiska avelsframsteg i besättningen. Med ET kan man få fler avkommor från de bästa hondjurens. Därigenom höjs avelsvärdet i besättningen, hondjurens värde samt att det nationella avelsarbetet effektiviseras.

Om Sverige skall kunna vara med och påverka det framtida avelsarbetet måste ET-verksamheten ha framgång även här. I Finland har man gjort stora satsningar på ET-verksamhet eftersom lantbrukarna och veterinärerna har ett stort intresse och en bättre ekonomi än många andra länder. I Danmark finns lantbrukare och veterinärer som har ett stort intresse och gjort egen business av ET-verksamhet. I Europa är det emellertid få lantbrukare som använder sig av ET utan det är mer vanligt att man enbart utnyttjar semin i avelsarbetet.

1.2 Syfte

Syftet med detta arbete är att ta fram enkel och relevant information om ET-verksamhet riktat till lantbrukare och rådgivare. Målet är att förändra deras beteende och se mer positivt på ET och dess fördelar för att Sverige skall kunna vara med i den internationella konkurrensen. I underlaget kan man i bildform se och läsa om vad ET är, hur det fungerar, hur processen går till och hur den ekonomiska kalkylen ser ut. Uppföljning av spolningsresultat från Danmark, Finland och Sverige redovisas också i detta underlag.

Frågeställning:

- Vad är ET?
- Hur går ET till?
- Varför skall man använda sig av ET?
- Vad anser man om ET-verksamhet ur ett etiskt perspektiv?

- Hur ser den ekonomiska kalkylen ut?
- Jämförelse av spolningsresultat i Danmark, Finland och Sverige.

1.3 Avgränsning

Avgränsningar har gjorts till att endast studera ET-verksamhet. Provrörsbefruktning och kloning är inget som tas upp. Vi har intervjuat tre gårdar som är aktiva inom användningen av ET.

Arbetet kommer inte innehålla någon film. Endast bilder av hur spolningen går till samt en schematisk bild för donator och mottagare. Fältdata om spolningsresultat från Danmark och Finland och Sverige sammanställs utan att dra några slutsatser. Ekonomikalkylen avgränsas till inmatade siffror från VikingGenetics och Växa Sverige, ingen sammanställning eller slutsats görs. Vidareutveckling och användning till rådgivare och lantbrukare åligger VikingGenetics.

2. LITTERATURSTUDIE

I denna del av arbetet presenteras en stor del av litteraturen som är nödvändig för att ge läsaren en god förståelse och överblick om hur ET-verksamheten fungerar och leder till avelsframsteg.

Bakgrund och allmänt om ET

Redan i slutet av 1800- talet gjordes ET-försök på däggdjur med goda resultat men dessa var endast för vetenskapligt syfte. Redan för 65 år sedan föddes den första ET-kalven. ET-verksamheten tog inte fart ordentligt förrän i början av 1970- talet och sedan dess har det varit en stor utveckling av metoder och instrument för både spolning och inläggning. Den största likheten då och nu är att antalet överförbara embryon/spolning är nästan desamma.

Metoderna för spolning och inläggning har ändrats under åren. I början var det vanligaste sättet att göra ett kirurgiskt ingrepp där snittet läggs på flanken under lätt bedövning, en annan teknik är att göra ett buksnitt. Många som jobbade med de kirurgiska metoderna var tveksamma till att använda sig av dagens teknik då den kräver mer erfarenhet och kännedom om kons anatomi i livmodern samt att resultaten från ET var goda med det kirurgiska ingreppet. Problemet med det kirurgiska ingreppet var att många donatorer fick problem med att bli dräktiga igen efter ingreppet. För att kunna utföra ett buksnitt krävdes även sterila lokaler med rätt utrustning som man var tvungen att bygga för att kunna ta emot djuren. Förr var det även mer vanligt att gamla kor vart utsedda till donatorer och det är opraktiskt att göra kirurgiska ingrepp på lakterande kor.

Den tekniska utrustningen såg ganska annorlunda ut då jämfört med idag. Det krävdes ett stort samarbete mellan forskare och personer som utförde ingreppen. Dåtidens embryofilter bestod av en 1 liters Erlenmeyer mätbägare där spolningsmedlet och embryon samlades. Blandningen skulle sedan sedimentera i 45 minuter varefter embryon sögs upp. Problemet med metoden var att hantera mätbägarna under spolningen och att det tog lång tid innan man kunde börja söka efter embryon (Hasler, 2013)

Idag är användningen av ET mycket större i flera länder i Europa jämfört med Sverige. Nederländerna är det land i Europa som använder sig mest av ET-verksamhet med hela 25553 inläggningar under 2012 och 36964 inläggningar under 2013. Frankrike gjorde 35205 inläggningar 2013. Ur ett europeiskt perspektiv är Sverige långt efter med ET användningen med

endast 678 stycken inläggningar under 2014. Trenden visar på en ökning i de länder som använder sig mycket av ET-verksamhet såsom Nederländerna, Frankrike, Tyskland och Storbritannien (Mikkola, 2014).

2.1 Vad är MOET?

MOET står för multiple ovulation and embryo transfer och begreppet började användas 1983. (Bocek, 1993). MOET är en benämning på ett avelsprogram som bygger på två förutsättningar. Den första förutsättningen för avelsprogrammet är att genom ET-verksamhet får de bästa hondjuren fler avkommor och på det viset kan man öka kvaliteten på tjurmödrarna och därmed höjs även selektionsintensiteten. Den andra förutsättningen är att man kan korta ner generationsintervallet genom att använda sig av kor istället för kvigor (Stålhammar, 2015).

2.2 NTM Nordic total merit

NTM index (Nordic total merit) lanserades 2008 och är ett samarbete mellan Danmark, Finland och Sverige för att underlätta för lantbrukarna och kunna jämföra djur som har samma avelsvärdering. NTM är ett totalekonomiskt index där alla egenskaper ingår och där varje ras har olika sammansättning av egenskaper. Genom den stora databasen och registreringar som de tre länderna har tillsammans kan man snabbare få bättre resultat som säkrar och förbättrar egenskaper som är värdefulla för besättningen (Nordisk Avelsvärdering, u.d.). Medelvärdet för NTM är 0 och spridningen 10. Det är skillnad på hur kornas och tjurarnas index mäts. I kornas mjölkindex ingår dels kons egen avkastning och mängden mjölk, protein och fett och även föräldrarnas avelsvärden. Tjurarnas index grundar sig på döttrarnas avkastning och värden från härstamningen (Nilsson, 2009).

2.3 Genomiskt test

De senaste decennierna har man gjort stora framsteg inom husdjursaveln genom genomisk selektion som började användas 2008 i Sverige (Roth, 2010). Med hjälp av information från DNA tillsammans med fenotypiska observationer har man möjlighet att avla på kvantitativa egenskaper med större säkerhet (Meuwissen et al., 2001).

Genomisk selektion kallas för den tredje revolutionen inom husdjursaveln. Genom att söka igenom hela arvsmassan efter SNP (Single Nucleotid Polymorphisms). SNP är enskilda baspar som varierar och skiljer sig mellan olika individer (Roth, 2010). Genom genomisk selektion kopplas DNA-markörer ihop med djur som har kända avelsvärden. I de kända avelsvärdena kan man se vilka egenskaper djuret har. Proverna kan tas tidigt redan på kalvar. Genom DNA-testet kan man se vilka djur som är intressanta som avelsdjur i framtiden. Metoden gör att färre tjurar behöver avkommeprövas och man får säkrare resultat. Genomisk selektion bidrar till att man kan minska inavlen genom att man vet DNA på djuret man skall betäcka och DNA på det djur som man betäcker med (Nilsson, 2009).

I varje individ finns totalt 3 miljarder baspar och DNA-markörernas variation som finns i basparen utnyttjas som genetiska markörer. För att kunna säkerställa djurets DNA har man en referenspopulation där djur med både känd DNA-profil och traditionella avelsvärden som är baserade på fenotyper ingår i referenspopulationen. En individs genomiska avelsvärde är summan av värdet på hans/hennes genetiska markörer för respektive egenskap (Stålhammar, 2013)

Ökad säkerhet och kortare generationsintervall med genomisk selektion leder till snabbare avelsframsteg. Säkerheten i genomiska avelsvärden ligger mellan 40-70% och för att öka den ytterligare behövs en större referenspopulation (Roth, 2010). DNA- testet är enkelt att ta själv genom en tops som stoppas upp i nosen på djuret och sedan skickas till laboratoriet Genoskan som ligger i Danmark (Växa Sverige, 2014b).

2.4 Brunster och hormoner

Kons brunstcykel är normalt ca 21 dagar lång men kan variera mellan 18-24 dagar. Brunsten startar med att hypothalamus frisätter hormonet GnRH (Gonadotropinfrisättande Hormon) som fungerar som en signal till hypofysen. Därefter svarar hypofysen med att frisätta FSH (follikelstimulerande hormon) som gör att folliklar, äggblåsor, börjar växa till i äggstocken. Vanligast är att bara en follikel går till ägglossningen (ovulation) vid varje brunst. Vid ET vill man ha fler folliklar (superovulation) vilket kommer förklaras senare i arbetet. Follikeln producerar hormonet östrogen vilket kommer märkas genom beteendeförändringar dvs. de första

brunsttecknen syns. När östrogenhalten är som högst i blodet så frisätts LH (luteiniserande hormon) och det är detta hormon som framkallar ägglossningen (Nilsson, 2009).

Efter ägglossningen omvandlas den brustna follikeln till en gulkropp i äggstocken och sitter kvar under hela dräktigheten om kon blivit dräktig. Gulkroppen bildar könshormonet progesteron som förbereder livmodern för dräktighet och hindrar kon från att visa brunst. Blir inte kon dräktig kommer gulkroppen att brytas ned ca 16 dagar efter brunsten och kon kommer att visa brunst återigen (Nilsson, 2009).

För att det skall bli en lyckad embryoöverföring i praktiken bör brunstpassningen ske fyra gånger om dagen och det är viktigt att anteckna flytningar, upphopp och andra brunsttecken samt datum och klockslag (Nötcenter Viken, u.d.).

2.5 Definition av embryo

Efter ägglossning befruktas äggcellen av spermien i äggledaren. Ett dygn senare, när den är ca 0,15 mm i diameter, sker den första celldelningen och därefter delar cellerna sig en gång per dygn till 4, 8 och 16 celler. Då kallas det en morula (latin för mullbär). När embryot är en vecka gammalt sker nästa steg i utvecklingen. Olika celltyper börjar bildas och embryot blir en s.k. blastocyst. På ungefär fjärde dagen i brunstcykeln lämnar embryot äggledaren och kommer till livmodern där det rör sig fritt fram till tre veckor efter befruktningen då fosterhinnorna börjar fästa sig i livmodern. Embryoöverföring till ett mottagardjurs livmoder kan göras när embryot är sex till åtta dagar gammalt, dvs. då det har utvecklats till en morula eller blastocyst (Båge, 2015).

2.6 Syfte med ET-verksamheten i Sverige

Med artificiell inseminering kan antalet avkommor efter en och samma tjur maximeras på väldigt kort tid. En ko kan däremot bara få en avkomma per år med artificiell insemination. Genom ET kan samma hondjur få flera avkommor och på det viset kan hondjurens genetiska potential utnyttjas mer effektivt. Genom ET-verksamhet blir avelsframstegen snabbare och mer effektiva både i den egna besättningen och i den nationella populationen. Det blir fler avkommor efter besättningens bästa kor som ger bättre hondjur i besättningen och det ger större chans att sälja

tjurkalvar till VikingGenetics. Genom ET ökar även den honliga reproduktionskapaciteten (Växa Sverige, 2014c).

2.7 Val av djurmaterial

Det är viktigt att ha en bra och väl genomtänkt avelsplan i besättningen. Det viktigaste målet skall vara lönsamheten. Genom att ta genomiska tester på sina hondjur kan man snabbt och enkelt få fram DNA och djurets NTM-värde. Genom att veta NTM-värdet på sina hondjur kan man välja att seminera och ET-spola den eller de som har högst NTM-värde. En annan viktig faktor är att man tidigt kan välja bort djur med sämre NTM-värde vilket även leder till snabbare avelsframsteg i besättningen. De hondjur man väljer att seminera och ET-spola blir då donator till de kvigor eller kor som har ett lägre NTM-värde som istället blir mottagare. Om man inte väljer att lägga in embryon direkt i mottagarna kan man välja att frysa in dem för senare inläggning eller för försäljning (Växa Sverige, 2014a).

Donatorn och mottagaren måste ha god tillväxt, gott hull och ha en god kondition för att man skall kunna få en lyckad spolning och inläggning. Tydlig brunst och en regelbunden brunstcykel är en betydelsefull faktor för ET-verksamhet. Det är viktigt att det inte sker något foderbyte en månad innan spolning och inläggning för att få ett bra resultat. Stallmiljön är också en viktig faktor och bör vara samma som månaden innan och en månad efter för att undvika stress som kan ge en negativ påverkan på resultatet (Nilsson, 2009).

2.8 Superovulation och brunstsynkronisering

Från djuret som är donator vill man ha flera livskraftiga embryon för att få ett bättre ekonomiskt utbyte. Normalt sett lossas bara ett ägg som kan befruktas. Vid embryoöverföring vill man ha fler ägglossningar och därför använder man sig av s.k. superovulering. Det innebär att man sprutar donatorn med FSH (follikel stimulerande hormon) två gånger/dag under 4-5 dagar för att stimulera fler folliklar att växa till. Detta ökar chansen att få fler embryon vid spolning. På tredje dagen ger man även donatorn prostaglandin för att framkalla brunst och för att kunna seminera djuret. Eftersom ägglossningarna är utspridda mellan 12-24 timmar seminerar man två gånger, en seminering på morgonen och en gång på kvällen (Bocek, 1993).

Vid en superovulation är det svårt att förutspå hur många embryon som man får ut och om de är användbara. Det gäller att ha flera mottagare förberedda och de behöver brunstsynchroniseras för att kunna ta emot embryot direkt om det inte går att frysa ned. Här är det viktigt att mottagardjuren stämmer överens med donatorns brunstcykel för ett så bra resultat som möjligt. Mottagaren bör även ha en god gulkroppskvalitet för att kunna genomföra en inläggning (Bocek, 1993).

2.9 Könssorterad sperma

Könssorterad sperma går att använda. Dock ger det ett sämre resultat då den innehåller 2 miljoner spermier till skillnad mot konventionell sperma som innehåller 15 miljoner spermier/strå. Dräktighetsresultatet för den könssorterade sperman är också 10-15 % lägre än med den konventionella sperman men givetvis kan resultatet variera. För att få ett önskat dräktighetsresultat med könssorterad sperma är det en fördel att seminera kvigor då de har lättare att bli dräktiga och när det gäller kor är det extra viktigt att de ha en stark brunst för att ett lyckat resultat. Säkerheten att det blir en kvigkalv med könssorterad sperma är 90 % (Viking Genetics, 2015).

2.10 Spolning

Genom att spola ur livmodern med koksaltlösning kan man ta ut embryon. Man spolar livmodern sju dagar efter första insemineringen. En kateter förs in via cervix (livmoderhalsen) och ut i ett livmoderhorn. Livmodernmynningen stängs bakåt med hjälp av en gummiballong som fylls med luft. De båda livmoderhornen spolas flera gånger med 30-50 ml fosfatbuffrad koksaltlösning åt gången. Spolvätskan samlas upp och passerar ett filter. I filtret samlas embryon upp som sedan undersöks i ett mikroskop. Under mikroskopet kan man bedöma utvecklingsstadium och kvalitetsklass. Spolningen utförs av en veterinär och en husdjurtekniker som har specialiserats sig inom området (Bocek, 1993).

2.11 Inläggning av embryo

Inläggning av embryo i ett mottagardjur görs nästan på samma sätt som vid en vanlig inseminering. Det som skiljer sig är att vid embryoöverföring är mottagardjuret sju dagar efter brunst och man för in pistoletten längre in i livmoderhornet. Inläggningen utförs vanligen av en specialutbildad seminör eller veterinär (Nötcenter Viken, u.d.).

2.12 Frysning av embryo

Man kan frysa och lagra embryo för att kunna använda dem vid ett annat tillfälle eller sälja dem. De förvaras då i flytande kväve -196°C , precis som man förvarar djupfrost sperma. Det är dock inte lika hög dräktighetsprocent med frysta embryo som det är med färska (Björnhag, 1996).

2.13 Export och import av embryo

Embryon exporteras och importeras mellan olika länder för att få en större bredd och variation på avelsarbetet (Växa Sverige, 2014a) Genom att handla med embryo över landsgränserna istället för med livdjur minskar man riskerna för överföring av olika smittor. Embryon fryses och förvaras i speciella kärl med flytande kväve vilket gör det enkelt att transportera embryo (Lärn- Nilsson, 1998).

2.14 Nackdelar med ET

En nackdel med ET är att risken för att inavel ökar genom att man endast avlar på ett begränsat antal av de bästa djuren. De genetiska variablerna riskerar därför att utarmas om man använder ET-verksamhet i mycket stor utsträckning. När man endast parar de bästa individerna med varandra blir generationerna mer lika och en del gener kan försvinna ut ur aveln (Amnesten, 2010).

2.15 Etik

I ekologiska besättningar är det inte tillåtet att använda sig av embryoöverföring, varken i Sverige eller i resten av EU. Det beror dels på ET förutsätter användning av hormoner vid

brunstsynkronisering vilket inte är tillåtet. Dels beror det på att man vill vara mer naturlig i ekologiska besättningar. Som ekologisk lantbrukare får man inte heller köpa in djur som tagits fram genom embryoöverföring. Det är däremot tillåtet att använda sig av sperma från embryotransferdjur och djur med härstamning från ET (KRAV, 2014).

3. MATERIAL OCH METOD

3.1 Litteraturstudie

Fakta till litteraturstudien i detta arbete har sökts genom databaserna Google, Google Scholar och Libris. En del litteraturfakta är hämtade från faktaböcker på Sveriges Lantbruksuniversitet i Alnarp och Uppsala. Reneé Båge och Hans Stålhammar har också varit till god hjälp vid faktasökandet. Anja Rätz som är ET-veterinär har bidragit med en hel del erfarenheter och givit råd om relevant fakta. Sökorden har varit både på engelska och svenska. De ord som främst användes var; embryoöverföring, embryo, embryotransfer, ET bovine, superovulation, ET-verksamhet, avelsframsteg, genomiskt test, brunst och hormoner.

3.2 Praktiska delen med gårdsbesök och intervjuer

I den praktiska delen gjorde vi ett studiebesök på en gård för att se hur en kviga spolades. I besättningen var tio kvigor förberedda som mottagare varav 8 hade rätt gulkroppskvalitet. ET-veterinär Anja Rätz och specialist seminör Kjell Carnbrand, som är ett spolningsteam, var på gården och spolade och vi kunde fotografera och ställa frågor både till Anja och Kjell. Det var Anja Rätz som bjöd in oss till just denna lantbrukare och vi kom i kontakt med Anja genom VikingGenetics. Vi fick också möjlighet att diskutera med lantbrukaren vad han hade för frågor om ET-verksamhet som vi sedan kunde ta med oss när vi intervjuade andra lantbrukare.

VikingGenetics gav oss kontaktpersoner inom avelsrådgivningen och lantbrukare som är aktiva med ET-verksamhet för intervjuer och frågor. Vi har valt att använda oss av kvalitativa intervjuer eftersom ET-verksamhet är relativt ovanligt och att man därför inte har en utbredd erfarenhet i Sverige. Om vi hade valt att använda oss av kvantitativa intervjuer tror vi att vi hade fått mycket frågor men inte så många bra kvalitativa svar.

Tre lantbrukare valdes ut för den kvalitativa intervjun. Vi ringde upp lantbrukarna och berättade om vad vi ville och frågade om de hade tid att prata. Vi ställde sex frågor och därefter tog samtalet fart; Vad skall man tänka på när det gäller ET-verksamhet? Vad var era första frågor om ET? Vad har det givit er att hålla på med ET? Hur mycket kunskap och jobb krävs av er själva? Vilka är för- och nackdelarna med ET? Vad tror du skulle motivera fler lantbrukare att hålla på med ET-verksamhet?

Genom dessa frågor fick vi fram ett underlag av frågor som man kan ställa sig när man ska börja med ET-verksamhet. Frågorna besvarade vi med hjälp av rådgivare och specialister och blev de nedan redovisade ”Frågor och Svar” i resultatdelen.

För att ett enklare och tydligare kunna följa förloppet vid ET har vi gjort en schematisk bild för att se vad som skall göras av vem och när. De olika delmomenten strukturerades upp för donator och mottagare i ett flödesschema.

3.3 Fältdata med spolningsresultat

Under detta avsnitt sammanställs ET-verksamhetens resultat från Danmark, Finland och Sverige för att tydligt se hur länderna ligger till i förhållande med varandra. Spolningsresultat från Danmark och Finland fanns inte tillgängliga vilket resulterade i att istället jämföra antalet överförbara embryon totalt i de tre länderna under 2014. Från Finland fick vi embryoinläggningsresultat från 25 olika länder. Genom de resultaten kunde vi få tag på siffror från Danmark och Finland som sammanställdes. Från VikingGenetics och Växa Sverige fick vi data i en Excel-fil över antalet ET-inläggningar i Sverige under 2014 som sammanställdes i en tabell där SRB och svensk Holstein jämfördes.

3.4 Ekonomikalkyl

Tillsammans med VikingGenetics och Anja Rätz har vi gjort en ekonomisk kalkyl för ET-verksamheten i Sverige. I kalkylen redovisas intäkter och kostnader för ET-verksamhet specifikt för Holstein och SRB. Arbetskostnaden för lantbrukaren är inte medräknad för att det är för svårt att definiera pga. olika inhysningssystem. För varje ras har kostnaden redovisats dels för att sälja embryon och dels för att belysa kostnader och intäkter om man väljer att lägga in embryon i egna mottagare på samma dag som spolningen i den egna besättningen. Ett slutresultat beräknades för intäkter och kostnader.

Under kostnader finns en kolumn som heter LD-projektet. LD-projektet är ett projekt som VikingGenetics har startat för att öka referenspopulationens storlek och på det viset få en högre säkerhet på de genomiska avelsvärdena. Genom LD-projektet subventionerar VikingGenetics genomiska testerna av hondjur. Av SRB djuren testas i genomsnitt 20 stycken hondjur för att få

fram ett djur med högt avelsvärde och inom Holstein djuren testas 30 stycken för att få fram ett bra djur med högt avelsvärde. Man testar fler inom Holstein för att man har kommit längre inom avelsframstegen än vad SRB har gjort och därför behövs inte lika många djur inom Holstein som det behövs av SRB.

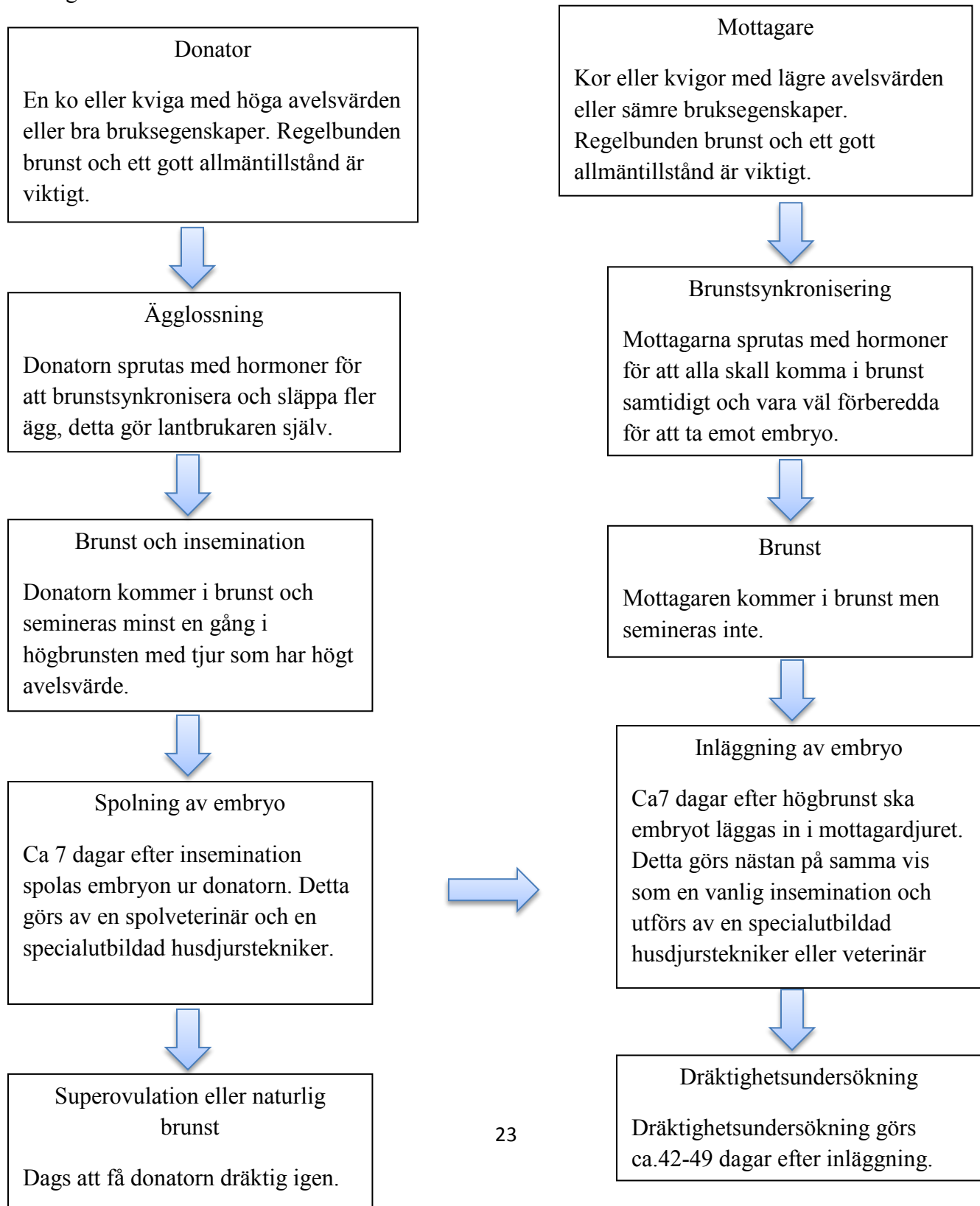
I kolumnen efter LD-projektet under rubriken kostnader står det DNA-test hondjur. Man testar ungefär 10 stycken SRB för att få fram en som är bra nog att använda som donator och på Holstein DNA-testar man ungefär 15 stycken för att få fram en bra donator.

4. RESULTAT

4.1 Flödesschema för spolning och inläggning av embryon

Flödet kring en spolning och inläggning av embryon visas schematiskt i figur 1.

Figur 1. Schematisk bild över ET



4.2 Formulär med frågor och svar

- **Hur mycket kostar en spolning och inläggning?**

En ET-spolning kostar ca 15 000- 20 000 kr. Priset kan variera beroende på framkörningsavgiften och om man har spolkontrakt. Genom ett spolkontrakt med VikingGenetics blir priset subventionerat med 9000 kr. I spolningskostnaden ingår fem stycken direktinläggningar av embryon.

- **Hur mycket jobb/kunskap krävs av lantbrukaren?**

Det krävs ett stort intresse från lantbrukaren då djuren ska sprutas med hormoner två gånger om dagen under en vecka för att brunstsynkroniseras. Brunstpassningen skall skötas noggrant med anteckningar för brunsttecken, flytningar samt klockslag. Donatorn skall sprutas för att superovulera och brunstsynkroniseras, mottagarna skall sprutas för att brunstsynkronisera. Antalet mottagare man väljer att förbereda för eventuell inläggning av embryo styr antalet djur som skall sprutas. Normalt sett har man en donator och helst 12 mottagare då fler av dem faller bort av olika anledningar som tex. dålig gulkropps kvalitet.

Det är inte bara jobb kring själva sprutningen för lantbrukaren utan det krävs en väl genomtänkt och väl planerad avelsplan för att lyckas väl.

- **Måste jag spruta de förberedande hormonerna själv?**

Första sprutan måste ges av en veterinär. Eftersom sprutningen därefter ska göras två gånger om dagen under en vecka är det nödvändigt att detta delegeras till djurägaren så att han/hon kan spruta själv.

- **Hur många mottagare behöver jag?**

Det är bra att förbereda så många djur som möjligt. Helst 10-12 mottagare då det är vanligt att ca hälften faller bort för att de inte är i rätt fas i brunstcykeln eller har dålig gulkropps kvalitet.

- **Hur stor är chansen att djuret blir dräktig?**

Det är ungefär 50 % chans att embryot accepteras och djuret blir dräktigt vid normala förhållanden.

- **Hur går spolningen till?**

Spolningsteamet består av en spolveterinär och en specialiserad husdjurstekniker (inläggare) som kommer ut till gården. Spolningen sker 7 dagar efter insemineringen. Vätska (fosfatbuffrad koksaltlösning) spolats in i livmoderhornet och sugts ut samma väg. En gummiballong som fylls med luft i livmodermynningen stänger livmodern så att vätskan måste passera ut genom gummislangen. Därefter filtreras vätskan och embryon samlas ihop och undersöks i mikroskop.

- **Hur går inläggningen till?**

Inläggningen av embryo sker sju dagar efter högbrunst. Inläggningen går till på nästan samma sätt som vid en seminering. Vid embryoinläggning förs pistoletten lite längre in i livmoderhornet än vid en seminering.

- **Vilka mer praktiska saker måste jag tänka på inför ET?**

Mottagardjuren ska vara friska och i ett lagom hull och ha en regelbunden brunstcykel. Inget byte av foderstat eller stallmiljö får ske under månaden innan spolning för att minska stressande moment för djuret. Det kan vara en god idé att förbereda två donatorer om det ena djuret skulle ha dålig äggkvalitet eller få obefruktade embryon. Detta ger större chans att lyckas och kostnaden skulle bli så mycket högre om man skulle tvingas komma tillbaka en annan gång.

- **Vilken är den bästa åldern på djuret vid seminering och spolning?**

När det gäller kvigor så vill man seminera för egen dräktighet efter spolningen och då får man vara tidigt ute med ET-spolningen så att hon inte kalvar in för sent. För en kvinga är 11-13 månader önskvärt och förutsätter att man har sett en tydlig brunst innan. Det krävs också att djuret har en normal tillväxtkurva. För kor spelar åldern ingen roll förutsatt att de är friska och är i god kondition.

- **Kan man spola kor? Om jag har en riktigt bra mjölkko som jag inte har fått någon kvingkalv efter och vill prova att embryospola henne, går det då?**

Ja, man kan spola kor. Hela processen går till på samma sätt som för kvigor.

- **Påverkas djuren på något negativt sätt av hormonerna?**

Hormonerna som sprutas för att superovulera påverkar ägglossningen och flera ägg kommer att släppas. Det sker ingen påverkan på djuret om djuret är friskt från början. Brunstsynkroniseringen påverkar förstås brunstcykeln men i övrigt sker ingen påverkan om djuret från början är frisk.

- **Vilken är den bästa tiden på året för att bedriva ET-verksamhet?**

Det rekommenderas att spola under vinterhalvåret (oktober-april) eftersom värmestress kan påverka resultatet negativt. Under betesperioden rekommenderas inte spolning på grund av att tillsynen av djuren kan vara sämre.

- **Kan man använda sig av könssorterad sperma?**

Könssorterad sperma kan användas men ger ett sämre dräktighetsresultat då den innehåller färre spermier.

- **Hur lång tid tar processen?**

Själva spolningen och inläggning av embryon tar ca en 1 dag. Räknar man in hormonbehandlingen tar hela ET-processen med förberedelser 1 vecka.

- **Vad finns det för och nackdelar med ET-verksamhet?**

Det finns en risk för att det blir ett nollresultat. Alltså att det inte finns några embryon man kan spola ut, embryon kan vara obefruktade eller att de som spolats ut är i så dåligt skick att de inte går att använda. Donatorn kan få problem med att bli dräktig efteråt och det kan resultera i antingen en lång laktation eller en sen inkalvningsålder.

- **Måste embryon läggas in direkt?**

Det är bra om man kan lägga in dem direkt. Man kvalitetsklassificerar embryon från 1-4 och de som hamnar i klass 1 är frysbara.

- **Kan man spara embryon och hur gör man?**

Ja, man kan spara embryon. Genom att frysa ner embryon i flytande kväve kan man välja att spara dem själv och använda dem vid ett annat tillfälle eller sälja dem. Läger man embryon i ett eget kvävekärl kan man inte sälja dem vidare men man kan använda dem för eget bruk.

- **Går det att sälja embryon om man får många?**

Ja, man kan sälja embryon. Om man har spolkontrakt med VikingGenetics och de är intresserade kan de vilja köpa embryon. Man kan även välja att sälja till andra kollegor i branschen, både nationellt och internationellt.

- **Har ET-satsningen lönat sig?**

ET-verksamhet är en långsiktig investering i besättningen. Vinsten är att man ökar avelsvärdena och förbättrar egenskaperna på korna snabbare. Det är svårt att se att investeringen lönar sig direkt i kronor och ören. Man bör se det som att man får ett bättre djurmaterial i besättningen som lönar sig i längden. Man ska vara medveten om att det är ett riskkapital och att det kan ta någon spolning innan man får riktigt bra resultat.

- **Vad tror du skulle motivera fler lantbrukare?**

Genom att visa kalkyler och resultat samt visa på för- och nackdelar med ET-verksamhet kan man öka motivationen. En annan viktig aspekt är att tydligt kunna visa att ET-verksamhet ger ett snabbare avelsframsteg i besättningen som leder till friskare djur och högre produktion.

- **Skulle du rekommendera andra lantbrukare att använda sig av ET?**

Ja, absolut. Det är dock viktigt att poängtera att det krävs ett stort intresse och engagemang för avel och kvalitetsdjur. ET-verksamhet är ett sätt att göra snabbare avelsframsteg i sin besättning.

- **Vad kan rådgivarna göra mer för att öka ET?**

Genom att informera mer, hålla utbildningar och ha mer vetskap om hur hela processen går till för att öka intresset och få upp ögonen för ET-verksamhet. Mer lättförståeligt material på svenska efterfrågas.



Bild 1.

Djuret som skall spolas får alltid en ryggmärgsbedövning för att de skall slappna av i musklerna.



Bild 2.

Denna bild visar en kviiga som är förberedd för spolning. Det är viktigt att kvigan står fastlåst med huvudet och att det finns något man lätt kan hålla uppe svansen med.



Bild 3.

Här förs en kateter in genom cervix och in i ett livmoderhorn.



Bild 4.

Gummikatetern är införd och skall blåsas upp för att stänga livmodern bakåt så att embryon följer med vätskan ut till behållaren föra att sedan filtreras ut.



Bild 5.

Det är många slangar som det skall hålla reda på. Här ser vi slangen med vätskan som är på väg ut från livmoderhornet.



Bild 6.

Denna bild visar påsen med fosfatbuffrad koksaltlösning. Det är viktigt att påsen hänger högt så att flödet med vätska lätt kan rinna ner. Det finns speciella stoppknappar på slangen där man kan reglera hastigheten bättre.



Bild 7.

Denna bild visar embryofiltret. Här har embryon samlats upp och det är dags att undersöka hur många som finns i skålen och hur många som är användbara.



Bild 8.

I ett mikroskop kan man hitta embryon och se om de är användbara eller inte. Man tvättar också embryon och lägger dem i speciella rör.

4.3 Fältdata

I tabell 1 redovisas registrerade inläggningar av embryon under 2014 i Sverige. Under samma tid lades det i Danmark in 3581 embryon och i Finland 2973 embryon.

Tabell 1. Registrerad data som visar antal inläggningar och resultatet av inläggningarna för Svensk Holstein (SH) och SRB under 2014.

	SRB	SH
Antal inläggningar	201	477
Ej dräktighetsundersökta	87	152
Dräktighetsundersökta	100	306
Undersökt dräktig	67	201
Undersökt, ej dräktig	33	105
Undersökt, osäkert resultat	0	7
Undersökt embryo, ej befruktat	14	12

4.4 Ekonomisk kalkyl

Enligt statistik från resultat från nästan alla spolningar i Sverige har vi tagit fram följande förutsättningar till kalkylerna för SRB;

Antal embryon per spolning.	6
Dräktighetsprocent.	50
Könskvot.	50
Försäljningschans till Viking.	0,1

I tabell 2 redovisas intäkter och kostnader för försålda SRB embryon. Spolstödet från VikingGenetics gav ett bättre resultat som framgår av sista raden. I tabellen kan man utläsa vilka kostnader och intäkter som gäller när man skall spola och man väljer att sälja embryon, är VikingGenetics intresserade är de med och subventionerar en del kostnader och ger ett spolstöd.

Tabell 2. Intäkter och kostnader för försålda SRB embryon

Ekonomikalkyl för ET-verksamhet. SRB

				Viking Genetics
Intäkter	Per styck	Uträkning	Försålda embryo	intresserade
Försålda embryo	5400	5400*6	32400	32400
Spolstöd	9000			9000
Summa intäkter			32400	41400
Kostnader				
LD-projektet	285	285*20		5700
DNA-test hondjur	420	420*10	4200	4200
Seminkostnad	250	250*2	500	500
ET-spolning	17000		17000	17000
Frysning av embryon	300	300*6	1800	1800
Summa kostnader			23500	29200
Summa intäkter minus kostnader			8900	12200

I tabell 3 redovisas kostnader och intäkter för ET-verksamhet på SRB kor. I denna tabell kan man utläsa vilka kostnader och intäkter som gäller när man vill spola och lägga in embryon i förberedda djur. VikingGenetics ger ett spolstöd och subventionerar vissa kostnader om de är intresserade av avelsmaterialet.

Tabell 3. Kostnader och intäkter för ET-verksamhet på SRB kor

Kalkyl för inläggning av embryo direkt efter spolning i förberedda djur. SRB

Intäkter	Per styck	Uträkning	Viking Genetics	
			Kalvar	intresserade
Kvigkalvar	3500	3500*1,5	5250	5250
Viking Genetics köper tjurkalv	45300	45300*0,1*1	6795	6795
Testpremie (VG betalar DNA-test vid ET född tjurkalv)	4500	4500*1,5	6750	6750
Höjt NTM-värde i besättningen	100	100*1,5	150	150
Spolstöd	9000			9000
Summa intäkter			18945	27945
Kostnader				
LD-projektet	285	285*20		5700
DNA-test hondjur	420	420*10	4200	4200
Seminkostnad	250	250*2	500	500
ET-spolning	17000		17000	17000
Summa kostnader			21700	27400
Summa intäkter minus kostnader			-2755	545

Enligt statistik från resultat från nästan alla spolningar i Sverige har vi tagit fram följande förutsättningar till kalkylerna för Holstein;

Antal embryon per spolning.	6
Dräktighetsprocent.	50
Könskvot.	50
Försäljningschans till Viking.	0,06

I tabell 4 redovisas intäkter och kostnader för försålda Holstein embryon. Spolstödet från VikingGenetics gav ett bättre resultat som framgår av sista raden. I tabellen kan man utläsa vilka kostnader och intäkter som gäller när man skall spola och man väljer att sälja embryon, är VikingGenetics intresserade är de med och subventionerar en del kostnader och ger ett spolstöd.

Tabell 4. Intäkter och kostnader för försålda Holstein embryon

Ekonomikalkyl för ET-verksamhet. Holstein

Intäkter	Per styck	Uträkning	Försålda embryo	Viking Genetics intresserade
Försålda embryo	7200	7200*6	43200	43200
Spolstöd	9000			9000
Summa intäkter			43200	52200
Kostnader				
LD-projektet	285	285*30		8550
DNA-test hondjur	420	420*15	6300	6300
Seminkostnad	250	250*2	500	500
ET-spolning	17000		17000	17000
Frysning av embryon	300	300*6	1800	1800
Summa kostnader			25600	34150
Summa intäkter minus kostnader			17600	18050

I tabell 5 redovisas kostnader och intäkter för ET-verksamhet på Holstein-kor. I denna tabell kan man utläsa vilka kostnader och intäkter som gäller när man vill spola och lägga in embryon i förberedda djur. VikingGenetics ger ett spolstöd och subventionerar vissa kostnader om de är intresserade av avelsmaterialet.

Tabell 5. Kostnader och intäkter för ET-verksamhet på Holstein-kor

Kalkyl för inläggning av embryo direkt efter spolning i förberedda djur. Holstein

Intäkter	Per styck Uträkning		Viking Genetics	
			Kalvar	intresserade
Kvigkalv	3500	3500*1,5	5250	5250
Viking Genetics köper tjurkalv	90500	90500*6%*1,	8145	8145
Testpremie (VG betalar DNA-test vid ET född tjurkalv)	5900	5900*1,5	8850	8850
Höjt NTM-värde i besättningen	100	100*1,5	150	150
Spolstöd	9000			9000
Summa intäkter			22395	31395
Kostnader				
LD-projektet	285	285*30		8550
DNA-test hondjur	420	420*15	6300	6300
Seminkostnad	250	250*2	500	500
ET-spolning	17000		17000	17000
Summa kostnader			23800	32350
Summa intäkter minus kostnader			-1405	-955

5. DISKUSSION

Av intervjuerna som genomförts tycker vi att all fakta stämmer väl överens med det som vi har tagit upp i litteraturstudien. Lantbrukare och rådgivare var eniga om att ET-verksamhet kräver mycket arbete, engagemang och att man går in helhjärtat i processen för att kunna lyckas.

Grunden för att ET börjar med att det är viktigt att ha en god kontakt med sin avelsrådgivare och att man har en långsiktig strategi och genomtänkt avelsplan. Det ökar dels chansen att VikingGenetics kan tänka sig att subventionera priset för spolning men också för att öka avelsvärdet i den egna besättningen. Vi anser att en genomtänkt avelsplan och ett stort intresse för avel är grunden för en lyckad ET-verksamhet.

Något vi tycker är väldigt intressant är genomisk selektion som görs med hjälp av DNA-test. Med genomisk selektion kan man snabbt, enkelt och i ett tidigt stadium testa sina djur för att se om de har ett avelsvärde som sticker ut ur mängden och är värd att satsa lite extra på. Testet kan även vara bra att använda för att veta vilka djur som inte är värda att satsa vidare på i framtiden. Detta gör att man på ett enkelt sätt vet mer hur man skall lägga upp sin avelsplan och se till att man avlar i rätt riktning för att få optimala avelsframsteg i sin besättning.

En viktig aspekt att diskutera är att donatordjuret efter spolning kan ha svårt att bli dräktig. Det är en risk man måste vara medveten om och att man kan få räkna med att i sämsta fall seminera med kötttras för att lyckas få henne dräktig. Att djuret kan ha svårare att bli dräktig beror i de flesta fall på att man stört henne i sin naturliga brunstcykel och hon kan behöva en stund på sig att komma tillbaka. Detta tror vi är ett problem som skrämmer lantbrukare att testa ET. Varför riskera det bästa djuret och inte få någon kalv efter henne? Man får dock inte glömma den positiva aspekten att när man lyckas få kalvar från ET att avelsframstegen blir snabbare med fler bättre avkommor som kan resultera i både försäljning till VikingGenetics samt bättre djur i den egna besättningen.

I resultatdelen under fältdata kan man tydligt se att våra grannländer Finland och Danmark har kommit mycket längre i användningen av ET vilket beror på en bättre ekonomi och fler drivande personer. Deras data pekar på att det är värt att lägga ner tid och pengar på ET då resultaten visar att de lägger in 4-5 gånger mer embryon än vad vi gör i Sverige idag. För att kunna vara med att

dels konkurrera inom aveln och göra snabbare avelsframsteg bör även Sverige öka sin ET-verksamhet då det finns en stor potential hos djuren i de svenska besättningarna.

Finland är ett bra exempel där man jobbar med embryoringar. En embryoring består av några lantbrukare inom ett nära geografiskt område som har en gemensam avelsplanering. De samarbetar vid spolningar och inläggningar för att spara tid och kostnader. Vid en lyckad spolning med många embryon skulle andra gårdar kunna ta emot embryon och det skulle kunna lyfta resultatet ytterligare. Det här är ett sätt att lägga in embryon på normal brunst för att undvika hormonanvändningen. Detta är något vi tror skulle vara positivt för lantbrukarna här i Sverige då spolningskostnaden är dyr samt att man minskar användandet av hormoner.

En ET-spolning kostar 17000 kr för både SRB och Holstein och i den kostnaden ingår alla resurser som krävs vid ET. Priset varierar dock beroende på hur långt spolningsteamet måste köra för att komma till besättningen.

VikingGenestics har valt att subventionera spolningspriserna och de genomiska testerna för djur som har ett högt avelsvärde eller djur som är ET avkommor. De gör detta för att öka intresset och att allt fler ska våga prova på metoden vilket vi tycker är väldigt positivt. Därför är det värt att lägga ner lite extra tid på sin avelsplan för att öka chansen att VikingGenestics blir intresserade och kan subventionera priset.

För att klara av att utveckla ET på besättningsnivå tror vi att det behövs fler rådgivare med större kunskap om hur processen och tekniken fungerar, det är en mycket viktig del för framtiden. Gör vi framsteg inom ET kan vi även i fortsättningen vara konkurrenskraftiga i framtiden inom aveln. Utvecklingen inom aveln går fort och i grannländerna börjar man alltmer använda sig mer avancerade tekniker som provrörsbefruktningar.

Våra egna tankar kring fördelar och nackdelar med ET är att ET kräver mycket tid och engagemang och vi tycker endast man skall satsa på ET-verksamhet i sin egen besättning om man är beredd på att gå in helhjärtat i processen. Vi ser ET-verksamhet som en långsiktig investering i besättningen, det är svårt att räkna med någon vinst i kalkylen och det krävs några spolningar för att tydligt kunna se bra resultat.

Vi tror att framtidsutsikterna för VikingGenetics och ET-verksamheten i Sverige är goda när de köper in kvigor från besättningar för att spola på Örnsro. ET-verksamhet kräver mycket engagemang och planering för att lyckas, de som inte har det intresset har nu ett bra alternativ genom att sälja sin kviga till VikingGenetics. Lantbrukaren har sedan möjlighet att köpa tillbaka djuret efter spolningsprocessen och även embryon från djuret.

I dagens samhälle diskuteras det alltmer kring de etiska perspektiven om våra lantbruksdjur och vi går snabbt mot mer avancerade tekniker inom husdjursaveln. Konsumenten är mer intresserad av hur och varifrån maten är producerad. I Sverige använder vi oss av en liten mängd hormoner och vi har strikta lagar som förbjuder att använda hormoner kontinuerligt något som är mer accepterat i många andra länder. Sverige och Norden är kända för att ha friska djur och vi har en tradition av liten användning av olika preparat som hormoner. Dessa anledningar tror vi är en bidragande faktor till att många lantbrukare är emot ET då det ska sprutas hormoner i friska välmående djur. Hormoner måste användas vid ET för att kunna brunstsynchronisera djuren samt för att få donatorn att superovulera. Djuren påverkas inte negativt av hormonerna.

I ekologiska besättningar är ET-verksamhet inget som är godkänt enligt KRAVs regler pga. användningen av hormoner och att man inte anser att det är ett naturligt sätt att avla fram nya individer på. Frågan om huruvida vi människor har rätten att ge våra djur hormoner och styra, är en svår gräns att dra. ET-tekniken skadar inte djuren och man avlar enbart på de bästa. I naturen är det endast de starkaste och bästa djuren som överlever och förökar sig.

Vi tycker att vi har fått fram ett bra underlag till VikingGenetics att ge ut till lantbrukare och rådgivare. Informationen är kortfattad och enkel att förstå. Informationen skall besvara de vanligaste frågorna om ET, bakgrunden, praktisk tillämpning. Det finns inte så mycket fakta om ET-verksamhet som är samlad på ett ställe där informationen är relevant och kortfattad. Mycket av den litteratur vi har hittat har vi samlat ihop från näringen och Sveriges Lantbruksuniversitets bibliotek för att få en rättvis helhetsbild.

5.1 Slutsats

Vi tycker att vi har fått fram tillräckligt med bra och kortfattad information till VikingGenetics att vidareförmedla till lantbrukare och rådgivare.

Lantbrukares, rådgivares och specialisters erfarenheter och kunskaper om ET-verksamhet stämmer väl överens med litteraturen. Det finns tyvärr inte mycket enkel och informativ fakta på svenska att tillgå.

ET kräver mycket arbete och engagemang för att lyckas. Går man in helhjärtat i processen och vågar satsa några gånger är chanserna stora att lyckas riktigt bra.

Sverige har en del att jobba med när det gäller ET-verksamhet. Det behöver komma ut mer kunskap till lantbrukare och rådgivare för att få upp intresset och för att bli duktiga inom ET. Användningen av ET-verksamhet behöver utökas för att få fler bättre resultat och för att ha chans att kunna fortsätta konkurrera på avelsmarknaden internationellt.

Många länder ligger långt före inom ET-verksamhet och har mer och längre erfarenhet vilket är viktigt att ta lärdom av, både när det gäller arbetet runt omkring och själva ET-processen. Det är svårt att få en vinstkalkyl för ET-verksamhet framförallt eftersom resultaten av spolningar varierar. Det är bra om man kan se det som en långsiktig investering och se att man får ett snabbare avelsframsteg och högre avelsvärden i sin besättning som även gynnar avelsframstegen i Sverige.

6. REFERENSER

Muntliga

Båge, R. 2015. Veterinär vid Sveriges Lantbruks Universitet [Intervju] (4 Maj 2015).

Stålhammar, H., 2015. Nationellt ansvarig för SRB / Forskning och utveckling, Viking Genetics [Intervju] (25 Mars 2015).

Skriftliga

Bocek, M. (1993). *Embryotransfer på nötkreatur- praktisk användning*. Uppsala: Sveriges Lantbruksuniversitet. 5-8

Björnhag, G. (1996). *Husdjur- ursprung, biologi och avel., Dell.* Stockholm: LTs förlag. 89

Hasler, J. (2013). Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal *Theriogenology*, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences. *Theriogenology*, 17 juli. Vol. 81. 1-22

Amnesten, J. (2010-01-21). *Husdjursavel- på gott och ont*. Kaninfarg.
<http://kaninfarg.se/husdjursavel.htm> [2015-05-04]

KRAV (2014-12-29). *Inköp och avel*. <http://www.krav.se/inkop-och-avel> [2015-05-11]

Lärn-Nilsson, J. (1998). *Naturbrukets Husdjur*. Borås: Natur och Kultur. 329

Mikkola, M. (2014) European Statistical data of bovine embryo transfer activity 2013. *Newsletter*, Volym 11-13

Meuwissen, T.H.E, Hayes B.J., Goddard M.E. (2001). Prediction of Total Genetic Value Using Genome-Wide Dense Marker Maps, *Genetics* 157: 1819-1829

Nilsson, M. (2009). *Mjölkkor*. Stockholm: Natur och Kultur. 123-124, 130-131

Nordisk Avelsvärdering. (u.d.) *Avel för ökad lönsamhet*. Uppsala: Faba, VÄXA Sverige.
[Broschyr]

Tillgänglig: <http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.vikinggenetics.se%2Ffsfs.php%3Ffid%3Dtef&ei=Lwk2VeqxAcW6ygPk7IC4Cg&usq=AFQjCNF01HROBjWxQnUVsudaLNOBpy1ETQ&sig2=Jp9FWe6RxaSfHqgD1RwrDA> [2015-04-17].

Nötcenter Viken. (u.d.) *Att lyckas med embryoinläggningar*. Falköping: Nötcenter Viken.
[Broschyr] [2015-04-03]

Roth, A. (2010). *Genomics- fort och rätt*. Djurhälso- och utfodringskonferensen. Skara, VÄXA Sverige [2013-08-28]. 1-2

Stålhammar, H. (2013). *Genomiska avelsvärden revolutionerar avelsarbetet*. Djurhälso- och utfodringskonferensen. Skara, VÄXA Sverige [2013-08-28]. 19-36

VikingGenetics. (2015) *X-Vik- Könssorterad sperma från VikingGenetics*. Skara: VikingGenetics. [Broschyr]

Tillgänglig: <http://www.google.se/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.vikinggenetics.se%2Fsfs.php%3Ffid%3Dvbc&ei=pPs1VaDxDcvfywPRmoCgBQ&usg=AFQjCNHVLnsnvdc5k3RwV99j3i09JHvpw&sig2=zwZeZMJTAApJf4eZKrMBBg&bvm=bv.91071109,d.bGQ>
[2015-04-17].

Växa Sverige, (2014a). *Så organiseras avelsarbetet*. <http://www.vxa.se/Radgivning-service/Avel/Avel-pa-djupet1/Avelns-organisation1/> [2015-04-20]

Växa Sverige, (2014b). *Ta vara på de genetiska framgångarna*. <http://www.vxa.se/Radgivning-service/Avel/Avelsradgivning/> [2015-04-20]

Växa Sverige, (2014c). *Vår embryoservice ökar framstegstakten*. <http://www.vxa.se/Radgivning-service/Avel/Embryotransfer/> [2015-04-17]

Bilaga 1

Spolningsprogram för Kor

Brunstinduktion/Synkronisation Donatorer: _____

Brunstsynkronisation Mottagare: _____

Superoovulation

Spolningsdjur(Donator)			Mottagarna
Datum	Hormon och mängd Injiceras i halsmuskeln	KL (12 timmars intervall)	Behandling
Dag 1	Pluset 3,0 ml	Morgon	
	Pluset 3,0 ml	Kväll	
Dag2	Pluset 2,5 ml	Morgon	
	Pluset 2,5 ml	Kväll	
Dag3	Pluset 2,0 ml	Morgon	
	Pluset 2,0 ml Estrumat 2 ml	Kväll	
Dag4	Pluset 1,5 ml och Estrumat 2 ml	Morgon	
	Pluset 1,5 ml och	Kväll	
Brunst			
Datum	Seminering	Klockslag	Kommentar
	1.Seminering		
	2 Seminering		
	(3. Seminering)		

Spolningsdag:

Prostaglandin efter spolningen:

Bilaga 2

Mottagarna		Måndag	Tisdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lördag	Söndag	Gulkropp på spolningsdagen		
									höger	Kvalitet	Vänster
	Morgon										
	Dag										
	Kväll										
	Morgon										
	Dag										
	Kväll										
	Morgon										
	Dag										
	Kväll										
	Morgon										
	Dag										
	Kväll										
	Morgon										
	Dag										
	Kväll										
	Morgon										
	Dag										
	Kväll										